

Französische Apothekendarstellungen aus dem 13. Jahrhundert

Von Werner Dressendörfer*

Am 74. Frankfurter Abend konnte im Rahmen eines Vortrages über „Apotheke und Apotheker in der mittelalterlichen Buchmalerei“ (1) neben zahlreichen Miniaturen auch auf eine Reihe von Federzeichnungen hingewiesen werden, die größtenteils zwar bereits 1914 von *Karl Sudhoff* veröffentlicht (2), seitdem aber in der Pharmaziegeschichte fast völlig vergessen wurden (3). Dies erstaunt um so mehr, als es sich um Darstellungen handelt, denen aufgrund ihres vergleichsweise sehr hohen Alters und ihrer Qualität ein nicht geringes Interesse in Hinblick auf die pharmazeutische Realienkunde des Mittelalters zukommen sollte. Das Echo,

das diese kleinen Zeichnungen in der dem Vortrag folgenden Diskussion fanden, ließ es angezeigt erscheinen, sie durch eine Veröffentlichung einem größeren Kreis Interessierter wieder zugänglich zu machen.

Die Darstellungen entstammen einem im frühen 13. Jahrhundert in Frankreich entstandenen Codex, der sich heute unter der Signatur O.I.20 im Besitz der Bibliothek des Trinity College in Cambridge befindet (4). In dem 328 Blatt starken, in französischer und lateinischer Sprache abgefaßten, medizinischen Sammelband findet sich auch eine mit mehr als 50, zum Teil farbig lavierten Federzeichnungen ausgeschmückte Abschrift der „Chirurgia“ *Rogers* von Salerno. Die überwiegende Zahl der am Unterrand der Pergamentblätter häufig paarweise platzierten Abbildungen bringt

* Herrn Prof. Dr. Wolfgang-Hagen Hein in herzlicher Dankbarkeit zum 60. Geburtstag gewidmet.



Abb. 1: Blick in das Innere einer mittelalterlichen Apotheke. Im links anschließenden Gewölbe (hier nicht wiedergegeben) erfolgt die Behandlung eines Verletzten durch den Arzt.

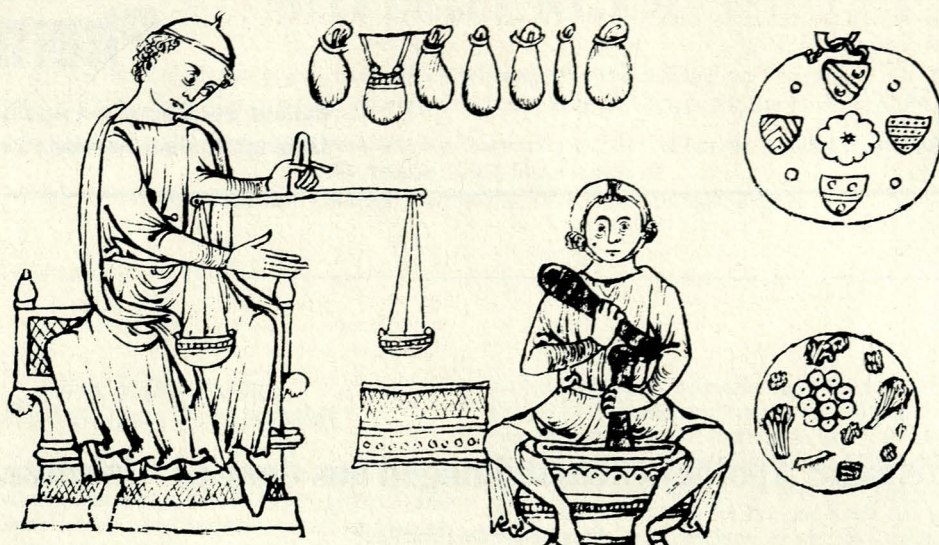


Abb. 2: Rezepturszene. Der Meister wiegt die auf einem runden Tisch (rechts unten) liegenden Drogen ab, die der Gehilfe im Mörser zerkleinert. An der Wand eine Wappenscheibe.

chirurgische und wundärztliche Szenen, durch einige Zeichnungen werden wir aber auch in das Innere verschiedener Apotheken geführt. Diese Bilder sollen im Mittelpunkt der folgenden Betrachtungen stehen, die keinen Anspruch auf erschöpfende Behandlung erheben wollen, sondern als Anregung zu eigener Interpretation und weiteren Vergleichen verstanden werden möchten. Auf eine nähere Beschreibung der dargestellten Szenen kann dabei verzichtet werden, da es sich bei den Tätigkeiten ausnahmslos um die fast schon stereotyp wiederkehrenden charakteristischen Beschäftigungen des Apothekers handelt, die uns in ähnlicher Weise auch aus anderen Miniaturen bekannt sind. Der eigentliche Wert der Federzeichnungen dürfte in der Wiedergabe der verwendeten Arzneigefäße und pharmazeutischen Geräte liegen, für die wir aus so früher Zeit sonst keine vergleichbar eindeutigen Bildbelege besitzen (5).

In insgesamt 10 Zeichnungen begegnen Arzneibehältnisse und Apothekengefäße. Der problemlosen und preiswerten Aufbewahrung getrockneter Drogen dienten kleine Säckchen, die mit Haken

entweder direkt an die Wand gehängt wurden (Abb. 2) oder an den Regalbrettern befestigt waren (Abb. 3), wobei man sicherlich bereits damals darauf achtete, daß die Aufbewahrung so erfolgte, daß der Inhalt der Säckchen nicht durch Mäusefraß oder Wurmbefall gefährdet wurde, wie dies *Hartmann Schedel* etwa 250 Jahre später ausdrücklich fordert (6). Größere Drogen wurden daneben offenbar auch unverpackt gelagert und zu diesem Zweck mit Schnüren zusammengehalten und aufgehängt (Abb. 4). Bei den in den nur angedeuteten Repositorien aufbewahrten Standgefäßen überrascht der sehr große Formenreichtum. Krüge, Kannen und Kugelflaschen begegnen ebenso wie bauchige Töpfe mit Deckel, Doppelhenkelkrüge und fäßchenförmige Gefäße (Abb. 4, 5). Die für Apotheken typische Albarelloform findet sich nicht (7), sieht man von den im Mittelteil leicht eingezogenen Büchsen ab. Es handelt sich bei den Gefäßen vielmehr um Formen, die für Gebrauchsgefäße ohne Apothekenbezug üblich waren und vielfach belegt sind. Als Material ist vor allem an gebrannten Ton, Metall und Holz zu denken, Glasgefäße scheinen nicht dargestellt zu sein.

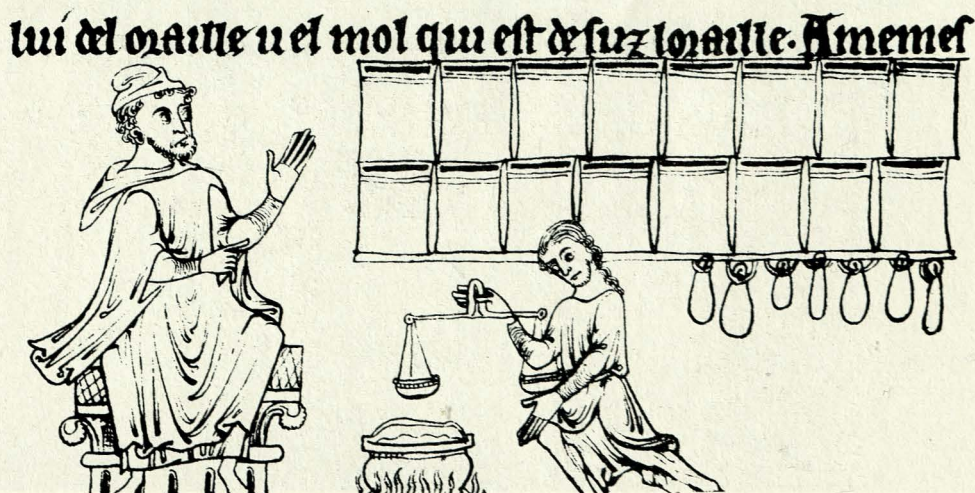


Abb. 3: Anfertigung einer Rezeptur nach Angaben des Arztes.

In erster Linie bemerkenswert sind jedoch jene Standgefäße, die der Künstler sehr exakt in Abbildung 1 wiedergibt und die sich durch ihren Dekor – ein Arkadenornament – und besonders durch die Beschriftung grundlegend von den anderen Gefäßen gleicher Form unterscheiden. Teile der Aufschriften sind lesbar und das häufige Auftreten der Vorsilbe „DIA“ macht deutlich, daß es sich bei den zugehörigen Gefäßinhalten um Electuarien handelt, wie sie das Antidotarium Nicolai (8) aufführt. „DIAG“ könnte ein Teil des Namens „Diagalanga“, „DIAP“ einer von „Diaprunis“ sein. „APOS“ könnte ursprünglich zu „Unguentum Apostolorum“ gehört haben, „POP“ vielleicht zu „Unguentum populeon“ und „POST“ möglicherweise zu „Emplastrum Apostolorum“. Warum finden sich aber nur auf diesen wenigen Gefäßen Aufschriften und nicht zumindest auch auf den anderen Büchsen? Die Antwort auf diese Frage könnte möglicherweise mit dem Inhalt der Gefäße zusammenhängen. Von den beschrifteten Büchsen wissen wir, daß sie zur Aufnahme vorrätig gehaltener Composita dienen. Die Aufstellung der unbeschrifteten Gefäße gemeinsam mit den Drogensäckchen und den offen aufgehängten Drogen legt die Vermutung nahe, daß sich in ihnen ebenfalls Simplicien befanden, nämlich solche, deren Konsistenz oder sonstige Beschaffenheit (stark riechend, hygroskopisch) verschlossene Aufbewahrung in undurchlässigen Gefäßen notwendig machte. Für die sichere Identifizierung dieser Simplicien reichte jedoch normalerweise wohl

der Augenschein und die vorauszusetzende Kenntnis charakteristischer Merkmale aus, so daß hier auf eine zusätzliche Beschriftung verzichtet werden konnte. Bei den Composita hingegen, die wegen der oftmals großen Zahl ihrer Inhaltsstoffe nur selten durch die Farbe oder den Geruch eindeutig zu identifizieren waren, konnte erst eine deutliche Beschriftung des Aufbewahrungsgefäßes Zweifel und Irrtümer ausschließen, zumal ein nicht unerheblicher Teil der Ingredienzien in zahlreichen anderen Rezepturen ebenfalls Verwendung fand.

Eine Sonderform zeigt Abbildung 6, die in übergroßer Darstellung drei Büchsen wiedergibt, die ober- und unterhalb eines mittigen Zierbandes je ein Wappen tragen. Die Bedeutung des auffälligen Schmuckes und die Verwendung dieser Büchsen ist unklar. Parallelen zu den Wappenbüchsen auf deutschen Holzschnitten mit Apothekeninterieurs der Zeit von etwa 1485 bis 1550 liegen zwar auf der Hand, sollten jedoch wegen der isolierten Stellung unseres Bildes und des großen zeitlichen Abstandes zu den späteren Bildbelegen mit großer Vorsicht gezogen werden (9).

Wappen treten auch in der bisher unbekannten Abbildung 2 in einer ungewohnten Form auf. Kreuzförmig um eine zentrale Rosette angeordnet, zieren vier Wappenschilde eine runde Scheibe, die oben einen Bügel trägt und mit einem Haken an Wand oder Decke befestigt ist. Zwei dieser Wappen finden sich auch auf den eben beschriebenen Büchsen (10). Das Vorkommen

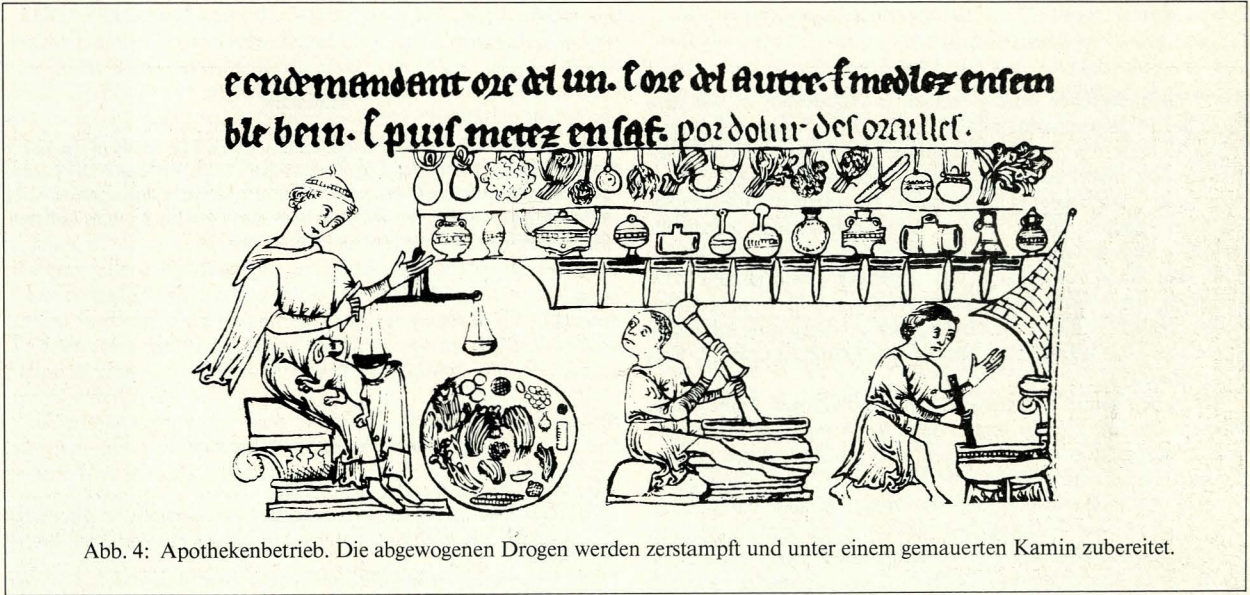


Abb. 4: Apothekenbetrieb. Die abgewogenen Drogen werden zerstampft und unter einem gemauerten Kamin zubereitet.

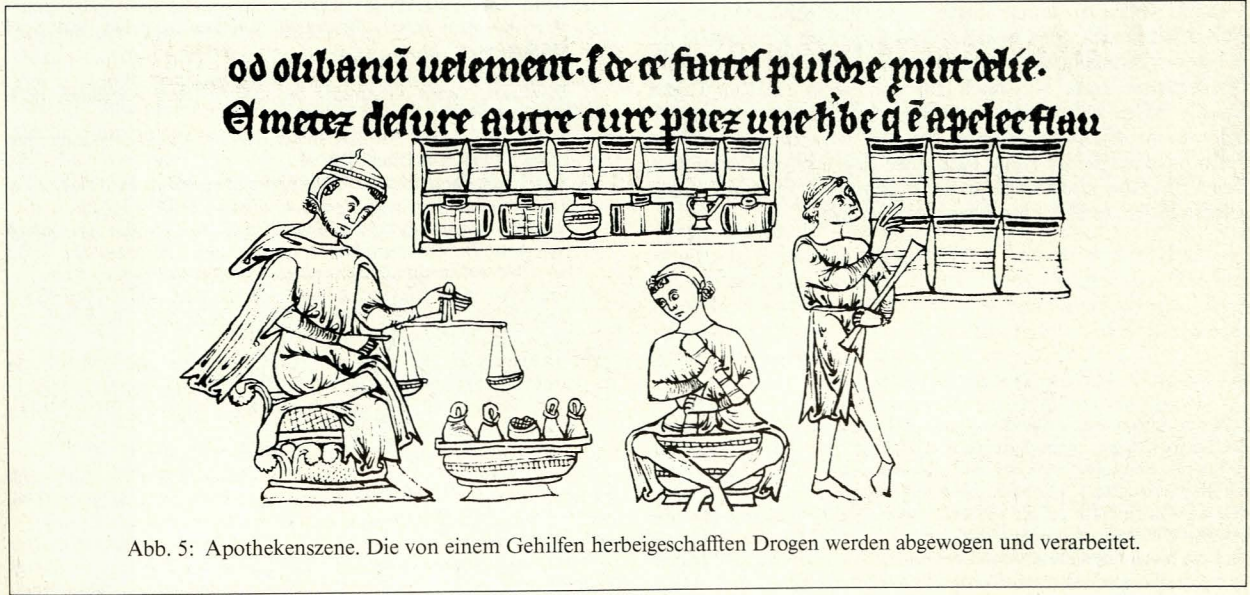


Abb. 5: Apothekenszene. Die von einem Gehilfen herbeigeschafften Drogen werden abgewogen und verarbeitet.

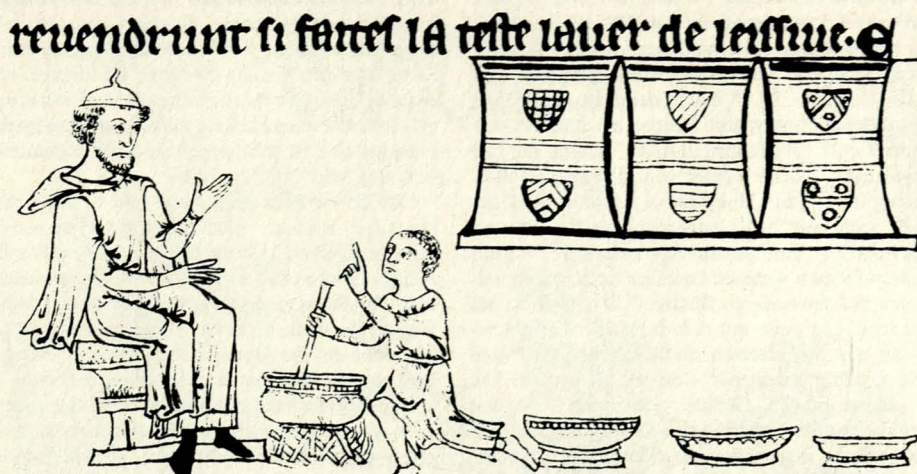


Abb. 6: Arzneibereitung. Im Hintergrund drei Wappenbüchsen in übergroßer Darstellung.

von Wappentäfelchen oder -scheiben in Apotheken ist seit dem Ende des 14. Jahrhunderts bildlich belegt (11), so daß es sich hier möglicherweise um den bisher frühesten Bildzeugen dieser Tradition handelt. Bisher ist es jedoch noch nicht gelungen, die Bedeutung dieser „Asterisken“ (12) von denen sich offenbar kein originales Stück erhalten hat, zu klären. Berücksichtigt man jedoch die rechtliche Bedeutung, die im Mittelalter den Wappen zukam, so muß man ihrem Auftreten in der Apotheke gewiß großen Wert zumessen. Am ehesten ließe sich in den Asterisken wohl die nach außen deutlich sichtbare Bestätigung der Privilegierung erblicken, wobei dann die Wappen der zuständigen Obrigkeit erwartet werden müßten (13).

Als Arbeitsgeräte begegnen in den Abbildungen Handwaage, Mörser, Schalen, Zangen und anderes Werkzeug. Die Arbeit am Mörser erfolgt stets beidhändig mit zwei Pistillen, deren keulenförmige Gestalt variiert. Die Mörserschalen sind überwiegend bauchig, die Außenwandungen fast immer ornamental verziert. Das Kochen von Flüssigkeiten geschieht in großen, flachen Schalen, die auf Dreibeinen über dem offenen Feuer stehen und eckige Griffe oder Halteringe besitzen. Zwei der wiedergegebenen Zeichnungen zeigen einen offenen, gemauerten Kamin, der als Rauchabzug Verwendung findet (Abb. 1, 4).

Damit wollen wir unsere kleine „Apothekenrevision“ beenden. Gewiß ließen sich noch manche Gesichtspunkte ansprechen, die in unseren Betrachtungen zu kurz kamen, doch sollten prinzipielle Überlegungen nicht vorschnell auf nur einem einzigen Codex fußen, sondern das gesamte einschlägige Quellenmaterial verarbeiten, was verständlicherweise in der hier notwendigen knappen Form nicht geschehen kann. Falls diese Zeilen jedoch bei einigen Lesern Interesse und Freude an der aufgezeigten Thematik wachgerufen haben, so hätten sie ihren Zweck erfüllt.

Zusammenfassung

Der im frühen 13. Jahrhundert entstandene Codex 0.1.20 der Bibliothek des Trinity College Cambridge enthält im Rahmen einer Illustrationenfolge zu Rogers „Chirurgia“ auch eine Reihe bemerkenswerter Federzeichnungen mit pharmazeutischer Thematik, die bisher fast völlig unbeachtet blieben. Besonders in Hinblick auf die wiedergegebenen Apothekenstandgefäße und ihre Beschriftungen stellen die Miniaturen interessante frühe Belege dar, wie auch das bisher ungelöste Asteriskusproblem und die Frage nach der Bedeutung der auffälligen Wappenbüchsen neue Anstöße erfahren.

Summary

Ms 0.1.20 of the Trinity College Library Cambridge shows in connexion with miniatures illustrating Roger's „Chirurgia“ also drawings with pharmaceutical scenes, nearly unknown as yet. Particularly the appearance of drug jars and their lettering, the „asteriscus“-problem and the meaning of typical drug containers with coat of arms were discussed.

Anmerkungen und Literatur

- (1) Dtsch. Apoth. Ztg. **119**, 1838 (1979).
- (2) Sudhoff, Karl, Beiträge zur Geschichte der Chirurgie im Mittelalter. Leipzig 1914, S. 33–42 und Tafel V–VII. (= Studien zur Geschichte der Medizin, 10).
- (3) Unter pharmaziehistorischem Aspekt beschäftigen sich mit dem Codex:
Ganzinger, Kurt, Zur Geschichte des Apothekenstandgefäßes, in: Dtsch. Apoth. Ztg. **99**, 287f. (1959).
Hein, Wolfgang-Hagen, Illustrierter Apotheker-Kalender 1964, S. 34 (Bildkatalog 1.7.5).
Daneben auch:
Herrlinger, Robert, Geschichte der medizinischen Abbildung, Bd. I. München 1967, S. 44 und Abb. 43.
MacKinney, Loren, Medical Illustrations in Medieval Manuscripts. London 1965, S. 71f. und Abb. 71.
- (4) James, Montague Rhodes, The Western Manuscripts in the Library of Trinity College Cambridge, Vol. 3. Cambridge 1902, S. 23–28.
Die Abbildungen Nr. 11, 17, 18 und 37 bei James werden von Sudhoff (vgl. Anm. 2) nicht abgebildet und besprochen. Die Abbildung Nr. 11 bei James entspricht im vorliegenden Artikel der Abbildung Nr. 6.
- (5) Vgl. hierzu auch Schnabel, Rainer u. Günter Kallinich, Ein Beitrag zur Ikonographie pharmazeutischer Geräte des frühen Mittelalters, in: Dtsch. Apoth. Ztg. **105**, 1130–1132 (1965).
- (6) „Herbarum repositio debet fieri per Aromatarium post debitam ... in scutulis ad apotecam atque in domo in cistis atque sacculis ut innumera a corrosione murium atque vermium sit.“ München, Bayer. Staatsbibliothek, Clm 456, fol. 55r.
- (7) Diese Feststellung auch bei Schnabel/Kallinich (Anm. 5).
- (8) Goltz, Dietlinde, Mittelalterliche Pharmazie und Medizin, Dargestellt an Geschichte und Inhalt des Antidotarium Nicolai. Stuttgart 1976. (= Veröffentlich. d. Int. Ges. f. Gesch. d. Pharmazie, N.F. 44).
- (9) In diesem Zusammenhang sei an die Darstellung des Wundarztes Jörg Werrer im Hausbuch der Mendelschen Zwölf-Brüderstiftung erinnert, der als Aushängezeichen eine Salbenbüchse und das Nürnberger Stadt-

wappen verwendete. Möglicherweise dienten die drei Büchsen der Federzeichnung ebenfalls der Demonstration der obrigkeitlichen Privilegierung, was durch die auffällige Bedeutungsperspektive noch unterstrichen wird.

- (10) Das linke (2 Sturzsparren) und das untere Wappen (3 Kugeln [2, 1] von einer Leiste geteilt).
- (11) Früheste Darstellung im Cod. Vindob. S. N. 2644 der Österreichischen Nationalbibliothek Wien, dem bekannten „Hausbuch der Cerutti“.
- (12) Zur Asteriskusfrage vgl. die Beiträge von Mosch und Witop Koning in: Zur Geschichte der Pharmazie 16, 17–19 (1964), und 17, 3 und 29 (1965).

- (13) So z. B. in der in Anmerkung 9 genannten Abbildung. Das häufige Auftreten des (Reichs-)Adlers bei Asterisken in Holzschnittdarstellungen wäre dadurch erklärbar, daß diese Drucke in Reichsstädten (Straßburg, Frankfurt) hergestellt wurden und sich der Illustrator bestimmte örtliche Verhältnisse vor Augen hielt.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Werner Dressendörfer
Lange Straße 30
D-8600 Bamberg

Die Arzneitaxe – auch im 19. Jahrhundert ein Problem

Von Ingunn Possehl*

Die vielfältigen Beiträge der Apotheker zur Kultur- und Geistesgeschichte wurden in Deutschland ermöglicht, zumindest jedoch erleichtert durch eine materiell gesicherte Basis, die der Besitz einer Apotheke im allgemeinen bedeutete; denn die Apotheker waren in der Regel durch Niederlassungsbeschränkung und staatliche Reglementierung der Arzneipreise der Konkurrenz untereinander entzogen. Die Festsetzung der Arzneimittelpreise durch den Staat ist ein charakteristischer Zug des deutschen Apothekenwesens und „so alt wie das Institut der deutschen Apotheke als solches“ (1), also nicht erst eine Folge der zunehmenden Bürokratisierung aller Lebensbereiche in der Neuzeit. Schon das bekannte Medizinaldekret Kaiser Friedrichs II. enthielt eine, wenn auch „recht summarische Preisregelung“, später waren es die einzelnen Landesherren und freien Reichsstädte, die in der Form von Arzneitaxen immer detailliertere Preisbestimmungen für die Arzneimittel erließen (2).

Über die Prinzipien, nach denen die Arzneitaxen aufgestellt wurden, läßt sich bis zum 19. Jahrhundert nichts Konkretes aussagen. Wahrscheinlich ging man von den Einkaufspreisen der Drogen aus, jedoch ist nicht bekannt, wie man daraus die Taxpreise errechnete, ob alle Drogen einen gleichen prozentualen Aufschlag erhielten, oder ob man beispielsweise die gängigen anders als die seltener vorkommenden und die leichter verderblichen anders als die haltbareren berechnete.**

Einen ersten Versuch, allgemeine Grundsätze für die Aufstellung einer Arzneitaxe zu erlangen, unternahm die Königliche Sozietät der Wissenschaften in Göttingen im Jahre 1794, indem sie die Taxfrage zum Thema eines Preisausschreibens machte. Mit dem ersten Preis wurde die Schrift von Johann Friedrich Krügelstein (3), Stadtphysikus und Bürgermeister in Ohrdruf, ausgezeichnet, eine umfangreiche, akribisch ausgearbeitete Untersuchung, die 238 Seiten, unterteilt in 134 Paragraphen, und dazu noch einen tabellarischen Anhang von nahezu 70 Seiten umfaßte. Krügelstein war um einen Kompromiß zwischen den natürlicherweise divergierenden Interessen von Apothekern und Publikum bemüht.

Mit ihrem Preisausschreiben hat die Göttinger Sozietät eine öffentliche Diskussion über Arzneitaxprobleme in Gang gesetzt, die sich in den darauffolgenden Jahrzehnten auf sachlicher und polemischer Ebene fortsetzte und in zahllosen Veröffentlichungen niederschlug. Gemeinsam ist fast allen diesen Erörterungen die grundsätzliche Überlegung, daß Apotheker nicht als gewöhnliche Gewerbetreibende, sondern wegen der Bedeutung ihres Berufes, derzufolge sie ja strenger Staatsaufsicht unterstanden, als Staatsbeamte zu betrachten seien, denen der Staat die Arzneitaxe als Äquivalent für die sonst übliche feste Besoldung seiner Beamten gegeben habe. Daraus folgte bei den meisten Autoren die Forderung, die Taxen so zu gestalten, daß der Gewinn der Apotheker nicht schwankend, sondern wie ein Beamtengehalt, bei gleichbleibendem Umsatz gleich und damit unabhängig vom jeweiligen Steigen oder Fallen der Drogeneinkaufspreise sein sollte. Sie wollten, wie sie es nannten, unabhängig von einer reinen „Prozent-Taxe“ sein.

Zur Erlangung dieses Zieles wurden verschiedene ausgeklügelte Berechnungssysteme entworfen (4); der originellste Vorschlag kam von Johann Maximilian Alexander Probst, Apothekenvisitor und Privatdozent für Pharmazie in Heidelberg. Er ging von dem Gedanken aus, daß die Existenz der Apotheken nicht nur für die gerade Erkrankten von Wichtigkeit sei, sondern auch für die Gesunden, die ja jederzeit erkranken können: „eine Brandversicherung unter Abgebrannten, eine Hagelversicherung unter Verhagelten“ (5) sei widersinnig, und deshalb sei es empfehlenswert, die Gesamtheit der Bevölkerung gleichmäßig am Unterhalt der Apotheken zu beteiligen. Probst wollte das erreichen, indem die Kranken für jedes Rezept nur den sogenannten Realwert entrichten sollten, worunter er den Wert der verarbeiteten Materialien ohne Aufschläge, also praktisch die Einkaufspreise der Drogen, verstand. Den Gewinn der Apotheker – Probst errechnete ihn durch jahrelange Preisvergleiche der in verschiedenen Apotheken angefallenen Rezepte auf durchschnittlich 23 Kreuzer pro Rezept – sollte, und das war das geradezu Revolutionäre an seinem Vorschlag, zunächst der Staat bezahlen, indem er dem Apotheker monatlich gegen Vorlage der gefertigten Rezepte pro Verschreibung 23 Kreuzer auszahlte. Die den Apothekern auf diese Weise gezahlten Gelder sollte der Staat dann in Form einer allgemeinen Steuer von der Bevölkerung einziehen.

Nach diesem kurzen Einblick in die theoretische Arzneitax-Diskussion soll nun die praktische Taxgestaltung am Beispiel der preußischen Taxen von 1815, 1832/33 und 1863 näher dargestellt werden. Einblicke in ihre Entstehung, in die Absichten des zuständigen Ministeriums und in die Kritik, die an den Taxen geübt wurde, vermitteln für die Zeit von 1822 bis 1864 sehr anschaulich 22 Aktenbände des ehemaligen preußischen Kultusministeriums, die heute im Zentralen Staatsarchiv Merseburg lagern und für diese Arbeit ausgewertet wurden (6).

* Vortrag, gehalten am 15. 6. 1979 auf dem Kongreß der Internationalen Gesellschaft für Geschichte der Pharmazie in Basel, der unter dem Rahmenthema „Der Beitrag der Pharmazie zur Kultur- und Geistesgeschichte“ stand. Die Arbeit basiert auf Aktenmaterial des Zentralen Staatsarchivs Merseburg/DDR. Einsicht und Auswertung der Unterlagen wurden ermöglicht durch finanzielle Mittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der die Verfasserin dafür ihren besonderen Dank aussprechen möchte.

** Aufschluß über die Frühgeschichte der Taxen gibt die Arbeit von Werner Dressendörfer: „Spätmittelalterliche Arzneitaxen des Münchener Stadtarztes Sigmund Gottskircher aus dem Grazer Codex 311“. Patersen 1979 (= Würzburger Medizinhistorische Forschungen. 15) [Anm. d. Red.].

Während die Vorgängerin der genannten Taxen, die Taxe von 1800, noch ganz in alter Weise zustande gekommen war, also durch „Usus und Zufall“, wie es ein späterer Kritiker nannte (7), sollten die Bearbeiter der Taxe von 1815 erstmals „Prinzipien ausmitteln, durch welche der Grund eines jeden Arzneypreises eingesehen“ werden konnte (8).

Die Aufgabe wurde den beiden Berliner Apothekenbesitzern *Johann Christian Carl Schrader* und *Johann Heinrich Julius Staberoh* übertragen. Sie schufen eine Taxe, die erstmalig von exakten Renditeberechnungen ausging und Grundlage für alle späteren preußischen und die deutschen Reichstaxen wurde.

Sie ermittelten zunächst anhand langjährig geführter Geschäftsbücher, welchen Gewinn die Apotheker nach der bisherigen Taxe gehabt hatten. Als Ergebnis schälte sich ein ziemlich konstantes Zahlenverhältnis heraus: Bei einem Geschäftsumsatz (= Brutto-Einnahme) von 10 verhielten sich die Ausgaben für die Rohwaren zu sämtlichen Nebenkosten und dem reinen Verdienst des Apothekers wie 4:4:2. Praktisch bedeutete das: Eine Apotheke mit einer jährlichen Brutto-Einnahme von 5000 Talern hatte für 2000 Taler Rohmaterialien eingekauft, 2000 Taler Unkosten und 1000 Taler Gewinn erwirtschaftet. Dieses empirisch gefundene Zahlenverhältnis betrachtete man als den praktischen Erfordernissen angemessen und machte es zur Grundlage der neuen Arzneitaxe: Davon ausgehend, daß der Apotheker bei einer Brutto-Einnahme von 10 Talern 4 Taler für Rohwaren ausgegeben hatte, oder, anders ausgedrückt, daß ein Wareneinkauf von 4 Talern einen Verkaufspreis von 10 Talern ergeben mußte, kam man zu einer recht einfachen Berechnungsweise der einzelnen Positionen der Arzneitaxe: Man ging vom mittleren Einkaufspreis aus, erhöhte ihn im Verhältnis 4:10 und erhielt auf diese Weise den Verkaufspreis einer jeden Droge, in dem sämtliche Geschäftskosten – Lohn und Unterhalt des Personals, Ausgaben für Licht, Feuerung und Utensilien sowie die Dispositionsverluste – ebenso enthalten waren wie die Zinsen für das in der Apotheke steckende Kapital. Das Erhöhungsverhältnis von 4:10 behielt man nicht durchgehend bei, sondern wich von ihm ab, indem man ein wechselndes Verhältnis einführte, das von 4:8 über 4:10, 12, 16, 20, 24 bis zu 4:32 reichte. Das Verhältnis von 4:8 wandte man bei teuren Drogen an, um, wie man sagte, diese nicht so sehr zu verteuern, daß sie für die ärmeren Bevölkerungskreise gänzlich unerschwinglich wurden. Als Ausgleich für den dadurch entstehenden Verdienstausschlag gewährte man den Apothekern bei den billigeren Drogen die größeren Erhöhungsverhältnisse, wobei die höchsten – 4:24 und 4:32 – dann in Frage kamen, wenn „die größte Geringfügigkeit des Drogen-Preises mit der schwierigsten Bereitung usw. zusammentrifft“ (9). Hiermit wurden also für besonders schwierig zu bereitende Medikamente indirekt Arbeitspreise eingeführt, obwohl sämtliche Herstellungskosten bereits in den allgemeinen Unkosten inbegriffen und damit durch die allgemeine Erhöhung abgegolten waren. Man ging aber noch einen Schritt weiter und führte auch einige direkte Arbeitspreise ein, Inkonsequenzen, die später als „error dupli“ der Taxe von 1815 bezeichnet wurden.

Diese Taxe muß für die Apotheker recht günstig gewesen sein; denn sie wurde in späteren Jahren durchweg von ihnen gelobt. Sie blieb fast zwei Jahrzehnte in Kraft, wobei jährlich Preisänderungen für einzelne Positionen bekanntgegeben wurden. Mit der Zeit stellte sich jedoch ein Mißverhältnis ein zwischen den seit 1815 um 25 bis 30 Prozent gesunkenen Einkaufspreisen und den kaum reduzierten Taxpreisen, so daß schließlich die „Einkaufspreise ... in gar keinem Verhältniss mehr zu den sehr hohen Taxpreisen“ standen (10). Wachsender Unmut über die Arzneipreise machte sich bei der Bevölkerung und auch in Kreisen der Medizinalbürokratie bemerkbar. Im Kultusministerium, das für die Medizinalangelegenheiten zuständig war, sah man Beweise für das zu hohe Preisniveau im Apothekenwucher, im starken Andrang zum Apothekerberuf, in der teilweise „sehr bedeutenden Wohlhabenheit der Apotheker“ (11) und in der Tatsache, daß in benachbarten Staaten, die früher ebenfalls nach der preußischen Taxe verkauft hatten, nun niedrigere Arzneipreise galten. Man wollte deshalb eine generelle Preisreduzierung auch in Preußen erreichen und veranlaßte eine Neubearbeitung der Taxe.

Das erwies sich jedoch als schwieriger als ursprünglich angenommen und zog sich von 1828 bis 1832 hin, wobei nacheinander mehrere Kommissionen mit der Arbeit betraut und mehrere Taxvorschläge verworfen wurden. Die Hauptschwierigkeit bestand

darin, neue Prinzipien für die Errechnung der Arzneipreise aufzufinden; denn das bisherige Erhöhungsverhältnis von 4:10 war wegen der stark gefallenen Drogeneinkaufspreise grundsätzlich nicht mehr anwendbar, wie sich aus folgender Überlegung ergibt: 1815 hatte der Apotheker beim Verkauf von Waren, die er für 2000 Taler erworben hatte, einen Gewinn von 1000 Talern. Nun, da die Einkaufspreise um 25 bis 30 Prozent niedriger waren, hätte er bei gleichem Umsatz und unveränderten Unkosten nur einen Gewinn von 250 Talern gehabt (12). Je niedriger die Einkaufspreise waren, um so höher mußte folglich der allgemeine Gewinnsatz des Apothekers sein, wenn sein Unterhalt – man nannte es damals seine „Subsistenz“ – gesichert sein sollte. Wenn man ihm gleiche Einkommensverhältnisse wie nach der Taxe von 1815 hätte gewähren wollen, so hätte man nun die Drogen im Verhältnis 4:13 $\frac{1}{3}$ erhöhen müssen, was jedoch, besonders für die einfacheren Arzneimittel, als viel zu hoch angesehen wurde. Deshalb verfiel man auf den Ausweg, von dem – optisch ja sowieso ungünstigen – Prinzip der reinen Prozent-Taxe abzuweichen und dem Apotheker nun bewußt zu gestatten, die in Rezeptur und Defektur anfallenden Arbeitsgänge gesondert zu berechnen.

Die auf der neuen Grundlage basierende Taxe trat am 1. März 1832 in Kraft. Sie reduzierte die Drogenpreise erheblich. Das durchschnittliche Erhöhungsverhältnis war mit 4:8 festgelegt, jedoch wieder nicht konstant, sondern schwankend zwischen 4:6 und 4:10. Neu aufgenommen wurden neben den Arbeitspreisen die Bestimmungen, daß das Minimum eines Preises nicht mehr vier, sondern nur noch einen Pfennig betragen sollte, und daß der Apotheker nach Belieben bis zu 25 Prozent unter der Taxe verkaufen durfte.

Unter den Apothekern erhoben sich sofort Proteste, die sich gegen die Herabsetzung der Drogenpreise, gegen das erlaubte Rabattieren und den Minimalpreis von nur einem Pfennig richteten. Die Beschwerden hatten Erfolg; bereits am 1. Juni 1833 trat wiederum eine neue Taxe in Kraft, die unter Mitarbeit zweier Berliner Apothekenbesitzer erarbeitet worden war: Die „Einpfeunigfuchserlei“ (13) wurde zugunsten eines Minimalpreises von drei Pfennigen beendet, die Erlaubnis zum Rabattgeben aufgehoben und das Erhöhungsverhältnis für die Drogen auf 4:9 festgelegt, mit wiederum gleitender Skala, die sich zwischen 4:6 und 4:12 bewegte.

Die nächste grundlegende Taxerevision erfolgte dreißig Jahre später, wobei die die Taxe erarbeitende Kommission (14) und das Kultusministerium von konträren Erwartungen ausgingen: Das Ministerium wünschte eine Senkung der als zu hoch empfundenen Arzneimittelpreise, während die Taxkommission eine Erhöhung für erforderlich hielt. Sie arbeitete deshalb neue Taxbestimmungen aus, die sie zunächst mit der Notwendigkeit einer Erhöhung der Arzneipreise motivierte. Plötzlich jedoch, als das Ministerium vor der endgültigen Genehmigung noch über die konkreten finanziellen Auswirkungen der neuen Bestimmungen auf die Preise unterrichtet werden wollte, sah sie eine etwa zwölfprozentige Preissenkung aufgrund dieser Neuerungen voraus. Eigenartigerweise durchschaute man im Ministerium die Unlogik dieser Argumentation nicht und genehmigte die neue Taxe, die am 1. Juli 1863 in Kraft trat. Ihre wichtigsten Änderungen waren folgende:

1. Eine Verteuerung der billigeren Drogen, indem man zwar das allgemeine Erhöhungsverhältnis von 4:9 beibehielt, die höheren Erhöhungssätze nun aber bei einer größeren Anzahl von Drogen anwendete.
2. Einführung verschiedener Preise für verschiedene Gewichtsstufen, wobei sich die Preise für kleine Mengen um bis zu 33 Prozent verteuerten.
3. Erhöhung der Arbeitspreise für einige Tätigkeiten.
4. Aufrundung von Pfennigbeträgen auf halbe oder ganze Groschen.
5. Aufhebung des Rabatts, zu dem die Apotheker bei Armen-Rezepten, die von öffentlichen Kassen bezahlt wurden, verpflichtet waren.

Die neue Taxe brachte eine Steigerung der Rezeptpreise um mehr als 6 Prozent (15) und rief allenthalben wegen ihrer Höhe Proteststürme hervor. Der Kultusminister fühlte sich düpiert; in einem Schreiben vom 15. September 1864 an die Taxkommission sprach er von der „abnormen Höhe der Arzneitaxe“ und davon, „daß der den Apothekern durch die Arzneitaxe Seitens des Staats

gewährte Schutz das wahre Bedürfnis übersteigt“. Der Minister verlangte eine „Herabsetzung und Vereinfachung“ der Taxe und drohte an, er könne sich „nöthigen Falls ... bewogen finden ...“, dieselbe durch Abzüge nach verhältnismäßigem Prozentsatz von den einzelnen bestehenden Taxpreisen besonders zu verfügen“ (16).

Diese Vorgänge zeigen, daß die Erarbeitung einer alle Beteiligten zufriedenstellenden Taxe schon immer ein schwieriges Problem war. Die Aktualität der Taxe ließ auch im 19. Jahrhundert zeitweise sehr zu wünschen übrig; allerdings bedeutete die verzögerte Anpassung an das jeweilige Preisgefüge damals für den Apotheker finanziell einen Vorteil, was besonders für die Jahre vor 1832 gilt.

Abschließend läßt sich sagen, daß die Arzneipreise des frühen bis mittleren 19. Jahrhunderts sich auf einem für die Apotheken günstigen Niveau hielten. Entgegen weit verbreiteter Ansicht sanken sie in diesem Zeitraum nicht, sondern stiegen von Taxe zu Taxe, ganz entgegen der erklärten Absicht des verantwortlichen Ministeriums, das vor jeder Neuausgabe der Taxe willens war, die Preise allgemein zu senken, jedoch jedesmal nach Inkrafttreten einer Taxe feststellen mußte, daß die Preise nicht nur nicht gesunken, sondern im Gegenteil gestiegen waren.

Zusammenfassung

Ein Charakteristikum des deutschen Apothekenwesens ist die staatliche Reglementierung der Arzneipreise mittels Taxen. Diese sollten Apotheker wie Publikum gleichermaßen zufriedenstellen, und deshalb war ihre Ausarbeitung äußerst schwierig und stets heiß umstritten. Über die Grundsätze, nach denen die Preise ermittelt wurden, ist erst im 19. Jahrhundert Genauer bekannt. In Preußen ging man 1815 erstmals von konkreten Renditeberechnungen einzelner Apotheken aus, und dieses Prinzip behielt man, wenn auch in abgewandelter Form, in den nachfolgenden Taxen von 1832/33 und 1863 bei. Die Ausarbeitung der Taxen war in erster Linie Apothekern übertragen, die es jedesmal verstanden, höhere Preise festzusetzen, als ihnen eigentlich von der Regierung zugestanden waren.

Summary

Government control of drug prices by means of an Official Price List is characteristic of pharmaceutical services in Germany. Meant to satisfy the needs of both pharmacists and public, their composition was extremely difficult as well as highly controversial. Only late in the 19th century details on how these prices were actually fixed came to light. In 1815 Prussian authorities for the first time started from actual calculations of profit of single pharmacies. Though varied on occasions this principle was maintained for the price lists to follow in 1832/33 and 1863. Mainly pharmacists having been commissioned to compile these official pricelists, they always managed to fix higher prices than would have been conceded by the authorities.

Résumé

La réglementation étatique des prix des médicaments par des taxes est une caractéristique de la Pharmacie allemande. Devant donner satisfaction aussi bien aux pharmaciens qu'au grand public, leur élaboration était chose extrêmement délicate et toujours fort contestée. Les principes détaillés, selon lesquels les prix étaient fixés, n'ont été connus qu'au 19ème siècle.

Les premiers calculs de rentabilité établis par des pharmacies furent connus en Prusse en 1815. Le principe servant de base a été maintenu, quoique sous une forme modifiée, dans les taxes subséquentes des années 1832/33 et 1863, dont l'élaboration fut confiée en premier lieu à des pharmaciens qui surent chaque fois fixer des prix supérieurs à ceux qui leur avaient été concédés par le gouvernement.

Literatur und Anmerkungen

- (1) *Adlung, Alfred u. Georg Urdang*: Grundriß der Geschichte der deutschen Pharmazie, Berlin 1935, S. 346.
- (2) Ebd.
- (3) *Krügelstein, Johann Friedrich*: Von der Verminderung der Arzneipreise und der zu diesem Behufe erforderlichen Einrichtung der Dispensatorien und Taxen, Göttingen 1795.
- (4) Vgl. z. B. *Georg Friedrich Hänle*: Entwurf zu einer allgemeinen und beständigen Apotheker-Taxe mit vollständig ausgearbeiteten und genau berechneten Tabellen, Frankfurt/M., 1818; *Philipp Lorenz Geiger*: Ideen über eine Apotheker-Taxe, Heidelberg 1819; *Franz Joseph Razer*: Entwurf einer allgemeinen Arzneimittel-Taxe nach Grundsätzen, durch welche ein zu allen Zeiten und unter allen Verhältnissen immer gleich bleibender Gewinn für alle Arzneimittel bestimmt wird. Heidelberg 1821; *Friedrich Steimmig*: Ansichten über eine allgemein

einführende Apotheker-Taxe mit motiviertem Gutachten zur Aufnahme der Apotheker in die Civil-Staats-Diener-Wittwen-Casse, Heidelberg u. Speyer 1822; *Theodor W. Chr. Martius*: System einer Arznei-Taxe nach Prozenten, Erlangen 1826.

- (5) *Probst, Johann Maximilian Alexander*: Das Apotheker-Taxwesen durch eine auf statistische Nachweisungen begründete Kritik des deutschen Apotheken-Institutes beleuchtet in seinen nächsten Beziehungen zu Staat, Publikum und practischer Medizin. Heidelberg 1838, S. 35.
- (6) Rep. 76 VIII A, Nr. 1652–1673.
- (7) *Ziurek, O[tto] A[lfert]*: Die Preußische Arznei-Taxe, deren Wesen, Entwicklung und Folgen, Berlin 1853, S. 9.
- (8) Königlich-Preußische Neue Arznei-Taxe. Berlin 1815, Auszug aus der Denkschrift der Bearbeiter dieser neuen Arznei-Taxe zur Erläuterung ihres dabei beobachteten Verfahrens, S. II.
- (9) Ebd., S. V.
- (10) *Schacht, J[ulius] E[dmund]*: Über die Principien der Preussischen Arzneitaxe und den Gewinn des Apothekers durch dieselbe, S. 50. In: *L[udwig] F[ranz] Bley und G[eorg] F[riedrich] Walz*: Neue Denkschrift über die nothwendigen Reformen der pharmaceutischen Verhältnisse in Deutschland, insbesondere in den Staaten, in welchen sich der norddeutsche und der süddeutsche Apothekerverein verbreitet hat, Hannover 1851, S. 49–62 (Auch in: Archiv der Pharmazie, 107. Bd. 111–123, [1849]).
- (11) Zentrales Staatsarchiv Merseburg, Rep. 76 VIII A, Nr. 1652, fol. 73 v.
- (12)

Ausgaben für Drogen	2000 Taler	1500 Taler
Geschäftskosten	2000 Taler	2000 Taler
Gesamteinnahme	5000 Taler	3750 Taler
(2000 Taler 4:10 erhöht)	(1500 Taler 4:10 erhöht)	
Verdienst	1000 Taler	250 Taler
- (13) Archiv der Pharmazie. 126. Bd., 82 (1853).
- (14) Die seit 1832 existierende „Technische Kommission für Pharmazeutische Angelegenheiten“, an der auch praktische Apotheker beteiligt waren; vgl. *Erika Hickel*, Arzneimittel-Kommissionen bei der preußischen Regierung 1798–1872. In: *Rete*, 2 (1974), S. 160f.
- (15) *Brefeld, Franz*: Die Apotheke. Schutz oder Freiheit? Breslau 1863, S. 149.
- (16) Zentrales Staatsarchiv Merseburg, Rep. 76 VIII A, Nr. 1668 (nicht foliiert).

Anschrift der Verfasserin:

Dr. *Ingunn Possehl*,
Pharmaziegeschichtl. Seminar der Techn. Universität,
Pockelsstraße 14,
D-3300 Braunschweig

MITTEILUNGEN

der Internat. Ges. für Geschichte der Pharmazie

Neue Mitglieder

- Andersgaard, Henrik*, Laerdal-Apoteke, N-5891 Laerdal
Aoyama, Mitchiyo, Schloß 4, D-3550 Marburg
Bernhold, Karl-Heinz, Hainweg 19, D-3550 Marburg
Crato-Todtenhöfer, Linden-Apotheke, Marktplatz 1, D-6419 Burghausen
Hermann, Udo, Bloh-Waldhof, D-2903 Bad Zwischenahn
Kerckhoff, Mechthild, Blumenthalstr. 7, D-5000 Köln 1
Krafft, Michael, Stern-Apotheke, Schützenweg 8, D-2170 Hemmoor
Maßmann-Krei, Renate, Sonnenbühlstr. 44, D-7750 Konstanz
Michl, Martina, Philosophenweg 4, D-3500 Kassel
Nonclercq, Marie und Georges, Av. Mar. Foch. No. 33, F-78800 Houilles
Petereit, Karl-Peter, Flamweg 132, D-2200 Elmshorn
Reber, Claus, Dornheimer Ring 6, D-6800 Mannheim 31
Schnitzler, Herbert, Auf dem Brühl 18, D-5562 Manderscheid
Scholz, Wolfgang, Osterwaldstr. 57, D-8000 München 40
Smith, Keith G., 24 Doncaster Rd., North Balwyn 3109, Melbourne/Australien
Smollich, Renate, Colmantstr. 10a, D-5300 Bonn 1
Firma W. Spitzner GmbH, Arzneimittelfabrik, Bunsenstr. 6–10, D-7505 Ettlingen
Wühr, Marion, Nordstr. 108, D-5300 Bonn 1

Diß öl ist och gůt zů medicinas

Von W. Gerd Kramer

Das ist der letzte Satz einer Bereitungsvorschrift für Schwefelsäure, die sich unter den wahllos angefügten Kompilaten des „Feuerwerkbuches“ (1) der Handschrift 362 der Universitätsbibliothek Freiburg befindet (2). Die Kompilate stammen wahrscheinlich vom letzten Abschreiber von 1432. Das Schwefelsäurerezept findet sich auf Bl. 87 v. Z. 17–26 und hat folgenden, adäquat in NHD übertragenen Wortlaut:

So stellt man Schwefelöl her: Nimm eine beliebige Menge Schwefel, zerkleinere ihn gründlich und versetze ihn mit pulverisiertem Salpratica*). Durchmische gut und füge danach acetum bene distilatum**) dazu. Erhitze anschließend in einem bedeckten Gefäß zum Sieden und weiter bis zur Trockne. Dann überführe (den Rückstand) in ein kupfernes Gefäß mit alemp (Destillierhaube), läutere gründlich in der Asche eines Ofens und erwärme so stark, bis eine (langsame) Destillation einsetzt. Verstärke dann das Feuer, bis keine Dämpfe mehr entweichen. Diese Schwefelsäure ist auch geeignet zur Bereitung von Medicinen.

Handwritten text in a historical script, likely a recipe for sulfuric acid preparation, mentioning ingredients like sulfur, salpratica, and acetum, and the process of heating and distillation.

Anhand dieses Textes lassen sich vier wichtige Tatsachen aufzeigen, die von allgemeinem chemie- und pharmaziegeschichtlichem Interesse sein dürften. Unter „Läutern“ verstand man, wie die Nacharbeitung verschiedener Rezepte gezeigt hat, das Entfernen von Kristallwasser aus Salzen durch längeres Erhitzen. So schmilzt Calciumnitrat dabei in seinem eigenen Kristallwasser, nachdem es zuvor schon oberhalb 90°C einen Teil desselben abgegeben hat. Geläutertes Calciumnitrat ist deshalb erheblich wirksamer in Pulvergemischen als ungeläutertes. Daß man auch kristallwasserfreie Salze wie Natriumchlorid läuterte, war nicht eine Frage der Methode, sondern der richtigen oder falschen Beobachtung. Zum zweiten ist es falsch, wenn immer wieder in einschlägiger, auch neuer Literatur stillschweigend davon ausgegangen wird, in China, Arabien und dem Europa des 14. und 15. Jhds. sei das Kaliumnitrat allgemein bekannt gewesen (vgl. 3, 4 u. a.). Dies hat sich durch nichts beweisen lassen. Die gesamte Salpeterchemie des Feuerwerkbuches kennt ausschließlich nur das Calciumnitrat, obwohl sein Autor zur Entstehungszeit – um 1380 – auf seinem Gebiet führend gewesen ist (5). Das älteste mir z. Zt. bekannte Rezept zur quantitativen Herstellung des Kaliumnitrats mittels Pottasche durch Konversion findet sich in der Hs 24347 des Germ. Museums (6). Das eingeschobene Blatt stammt etwa aus der Mitte des 16. Jhds. Es ist bis jetzt unbekannt, wann und wem diese wichtige Konversion erstmalig gelungen ist.

Das dritte wichtige Faktum ist die Tatsache, daß die Oxidation von reinem Schwefel mittels Nitraten zu Schwefeltrioxid schon in der ersten Hälfte des 15. Jhds. beschrieben ist. Der um 1750 entdeckte Bleikammerprozeß, der Schwefeldioxid als Ausgangsstoff benutzte, kann deshalb nur noch als eine Variante des älteren, o. a. Verfahrens betrachtet werden. Die experimentelle Reproduktion

*) Aus einer früheren Textstelle ergibt sich, daß darunter reines, durch Umkristallisieren erhaltenes Calciumnitrat ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) zu verstehen ist.

**) Destillierter Essig. Er dürfte etwa 8%ig gewesen sein.

der obigen Vorschrift zeigt das Entstehen eines kräftigen Stromes von Schwefeltrioxid, dessen Absorption an den ausgedehnten und mit einer Schicht frisch gebildeter Schwefelsäure überzogenen Innenflächen bei langsamer Führung des Prozesses zu einer mit Salpetersäure verunreinigten, aber recht starken Schwefelsäure führt. Ein geschickter Büchsenmeister konnte so auch Pyroschwefelsäure erhalten, wenn die absorbierenden Flächen des Alembigschnabels ausreichend groß gewesen sind. Als verbaler Beweis dafür muß auch die Bezeichnung „Swebelöl“ gelten.

Dies ist der vierte wesentliche Punkt, denn damit ist eine bisher geltende Annahme widerlegt, wonach man in der alchemischen Epoche nur verdünnte Mineralsäuren gekannt habe. Es hätte nachdenklich stimmen müssen, daß eine sogar 60%ige Schwefelsäure wegen ihrer niedrigen Viskosität niemals die Bezeichnung „Öl“ erhalten hätte.

Leider ist das nachfolgende Rezept (Zeile 26–29, rote Tinte) zur Herstellung von Salpetersäure verstümmelt. Es läßt sich gerade noch daraus entnehmen, daß man unter Zusatz von Kohle jetzt Salpetersäure erhielt, die jedoch stark mit Stickoxiden durchsetzt gewesen ist. Die gewünschten, verschiedenen Endprodukte erhielt man offenbar im wesentlichen durch Stoffmengenvariation. Beide Rezepte ließen sich mit Kaliumnitrat übrigens nicht durchführen, schon mit Calciumnitrat beobachtet man gelegentliche Verpuffungen im Reaktionsgefäß.

Die häufige Anwendung solcher thermolytischer Verfahren, die auch die frühe Pharmazie kennt – z. B. im *Oleum de lateribus* – beruht auf dem chemie- und pharmaziegeschichtlich wenig beachteten Prinzip der „widerwärtigen Ding“, d. h. der „heißten und kalten“ Stoffe, einer Vorläufertheorie des Energiebegriffs, die alle Stoffe in zwei energetisch entgegengesetzte Gruppen teilte. Die obigen Rezepte scheinen aus der Vorstellung heraus entstanden zu sein, daß man einen von Natur aus heißen Stoff durch Zufuhr von Wärme noch heißer, d. h. energiereicher machen könne. Obwohl keine geschlossene Theorie existierte, läßt sich im Nachvollzug solcher Überlegungen das Verständnis für alchemische Arbeitsmethoden erweitern. Klar ausgesprochen ist dieses Prinzip in der zweiten Büchsenmeisterfrage des Feuerwerkbuches, die die exotherme Reaktion zwischen Salpeter und Schwefel als Folge der „Widerwärtigkeit“ der beiden Komponenten deutet. (Vgl. den Originaltext von (1).)

Im ausgehenden Mittelalter scheint also nicht nur der Apotheker dem Büchsenmeister bestimmte Substanzen geliefert zu haben (8), auch der Büchsenmeister war seinem „Kollegen“ dienlich, denn er selbst durfte ja weder Arzneimittel bereiten noch abgeben. Nur der Pharmaziehistoriker kann entscheiden, zu welchen „medicinas“ der Apotheker „Swebelöl“ vom Büchsenmeister benötigte. Es steht zu vermuten, daß er es zu galenischen Zwecken, in jedem Falle als Hilfsstoff, nicht als Pharmakon verwendet hat.

Literatur und Anmerkungen

- (1) Das für werck bñch. In: Handschrift 362. Universität Freiburg/Br. Dated 1432.
- (2) Blosen, Hans: Die Handschrift 362 4^e der Universität Freiburg. Unveröff. Manuskri.-Standort: Hs-abtlg. Freiburg –.
- (3) v. Romocki, Siegfried: Geschichte der Explosivstoffe. Vol I. Berlin 1895.
- (4) Hansjakob, Hch.: Der schwarze Berthold. Herdersche Verlagsbuchhandlung Freiburg. 91 S. 1891.
- (5) Kramer, W. Gerd: Berthold Schwarz – Persönlichkeit und Lebensort. ZGV Schauinsland 98. Freiburg/Br. 1979, S. 46ff.
- (6) Handschrift 24347. Germ. Museum Nürnberg. Hs 24347 Bl. 124 r.
- (7) Hofmann, K. u. U.: Anorg. Chemie, 11. Aufl. Braunschweig. 1945.
- (8) Kramer, W. Gerd: Beiträge zur Geschichte der Pharmazie 31, 38 (1980).

Anschrift des Verfassers:
Stud. Prof. W. Gerd Kramer, Dipl.-Chem.
Güntertalstraße 52, 7800 Freiburg i. Br.